



## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

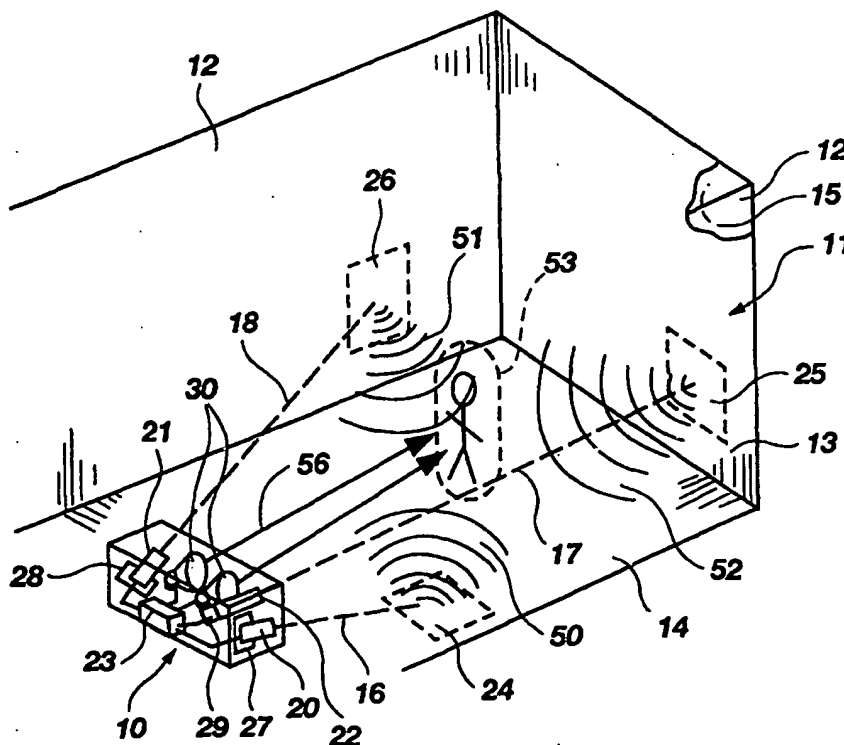
(51) International Patent Classification <sup>6</sup> : <b>H04B 3/00</b>		A1	(11) International Publication Number: <b>WO 00/18031</b>
			(43) International Publication Date: 30 March 2000 (30.03.00)
(21) International Application Number: PCT/US99/21256 (22) International Filing Date: 22 September 1999 (22.09.99) (30) Priority Data: 09/159,443                      24 September 1998 (24.09.98)    US (71) Applicant: AMERICAN TECHNOLOGY CORPORATION [US/US]; 13114 Evening Creek Drive South, San Diego, CA 92128 (US). (72) Inventors: NORRIS, Elwood, G.; 13824 San Sebastian Way, Poway, CA 92064 (US). CROFT, James, J., III; 13633 Quiet Hills Drive, Poway, CA 92064 (US). (74) Agents: NORTH, Vaughn, W. et al.; Thorpe, North & Western, LLP, P.O. Box 1219, Sandy, UT 84091-1219 (US).		(81) Designated States: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Published</b> <i>With international search report.</i> <i>Before the expiration of the time limit for amending the</i> <i>claims and to be republished in the event of the receipt of</i> <i>amendments.</i>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DEVELOPING A VIRTUAL SPEAKER DISTANT FROM THE SOUND SOURCE

## (57) Abstract

A method for providing multiple speaker locations around a listener (53) in a room with a sound source at a single location. The method comprising the steps of a) generating primary audio output by emitting audio compression waves from audio speakers (20, 21, 22) at the sound source which are oriented along a primary audio path directly toward the listener; b) generating secondary audio output from at least one virtual speaker (24, 25, 26) remote from and electronically unconnected with the sound source by emitting ultrasonic sound from at least one parametric speaker (20, 21, 22) positioned at the sound source and oriented toward at least one reflective surface (12, 13, 14, 15) within the room which is remote from the sound source and not along the primary audio path, thereby indirectly generating omni-directional sound from the reflective surface which is perceived as originating at the virtual speaker; and c)

synchronizing the primary audio output of the audio speakers with the secondary audio output from the at least one parametric speaker such that the listener hears a unified sound experience from multiple directions.





**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 部屋あるいは1つの場所における音源を持つ少なくとも部分的な他の反射環境におけるリスナー周囲の多数の仮想スピーカ場所を生じる方法であって、

a) リスナーに対して1次音響経路に沿って直接配向される、音源におけるオーディオ・スピーカから音響圧縮波を放射することにより1次オーディオ出力を生成するステップと、

b) 前記音源に配置され、かつ該音源から離れかつ前記1次音響経路に沿わない部屋内の少なくとも1つの反射面に向けて配向され且つ音源に位置された少なくとも1つのパラメトリック・スピーカから超音波を放射することによって、音源から離れかつ電氣的に接続されない少なくとも1つの仮想スピーカから2次オーディオ出力を生成し、仮想スピーカとして認識される反射面から実質的に多方向の音を間接的に生成するステップと、

c) リスナーが多数の方向からの統一音体験を聞こえるように、オーディオ・スピーカの1次オーディオ出力を少なくとも1つの前記パラメトリック・スピーカからの2次オーディオ出力と同期させるステップと、  
を含む方法。

**【請求項2】** 多チャンネル・フォーマットを持つ前記音源を提供する更に特定のステップを含み、前記1次オーディオ出力が少なくとも1つの第1のチャンネルを含み、前記2次オーディオ出力が少なくとも1つの第2のチャンネルを含む請求項1記載の方法。

**【請求項3】** 多チャンネル・フォーマットを提供する更に特定のステップを含み、前記1次オーディオ出力が多チャンネル音の2つの別個のチャンネルを含み、前記2次オーディオ出力が前記1次オーディオ出力のチャンネルから別個の多チャンネル音の少なくとも2つのチャンネルを含む請求項2記載の方法。

**【請求項4】** 1次音響経路に関して側壁面に少なくとも1つの仮想スピーカを配置するステップを更に含む請求項1記載の方法。

**【請求項5】** 1次音響経路に関して後壁面に少なくとも1つの仮想スピーカを配置するステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項6】 天井面に少なくとも1つの仮想スピーカを配置するステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項7】 床面に少なくとも1つの仮想スピーカを配置するステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項8】 1次音響経路に関して対向する側壁面で少なくとも2つの仮想スピーカを同時に動作させるステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項9】 1次音響経路に関して側壁面と後壁面のそれぞれで複数の仮想スピーカを同時に動作させるステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項10】 1次音響経路と天井面とに関して対向する側壁面で複数の仮想スピーカを同時に動作させるステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項11】 1次音響経路と床面とに関して対向する側壁面で複数の仮想スピーカを同時に動作させるステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項12】 1次音響経路に関して対向する側壁面と、対向する床面および天井面とで複数の仮想スピーカを同時に動作させるステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項13】 リスナーに対する動きの感覚を生じるように、反射面に沿って少なくとも1つの仮想スピーカの側方の動きを提供するステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項14】 少なくとも1つの仮想スピーカと組合わせてビデオ・システムを同時に動作させるステップと、ビデオ・ディスプレイ上に表示される事象と2次オーディオ出力を関連付けるステップとを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項15】 伝搬された音を生じる音源から別の場所における仮想スピーカから伝搬される音を提供する方法であって、

a) 伝搬の1次方向に沿って、パラメトリック・エミッタの超音波周波数に関して動作可能な音響フィルタへ露呈することなく前記パラメトリック・エミッタからの変調された超音波周波数と可聴周波数とを含むパラメトリック出力を放射するステップと、

b) 音響フィルタ材料を含まない反射面へ向けて1次伝搬方向を配向するステップと、

c) 前記反射面からリスナーへ向けて多方向の拡散パターンでパラメトリック出力を再反射させることにより、該反射面において仮想スピーカを生成するステップと、  
を含む方法。

【請求項16】 1つの場所に音源を置いて室内のリスナーの周囲の複数のスピーカ位置を提供する装置であって、前記音源に配置され、該音源から離れた室内の少なくとも1つの反射面へ向けて配向された少なくとも1つのパラメトリック・スピーカを含むオーディオ・システムを備え、該少なくとも1つのパラメトリック・スピーカが、前記音源から離れかつ電氣的に接続されない少なくとも1つの仮想スピーカを生成するため、音響フィルタ材料が存在せずに2次オーディオ出力を反射伝搬経路に沿って提供する装置。

【請求項17】 音源におけるビデオ放射装置を更に備え、リスナーが統合された音響／視覚的体験を聴視するように、前記音源が少なくとも1つのパラメトリック・スピーカからの2次オーディオ出力を視覚ディスプレイと関連付ける同期手段を含む請求項16記載の装置。

【請求項18】 多チャネル音の少なくとも1つの別個のチャネルを提供する多チャネル回路が結合された1次オーディオ・スピーカを更に備え、該多チャネル回路は、1次オーディオ・スピーカのチャネルとは別の多チャネル・サウンドの少なくとも1つのチャネルを提供するため、少なくとも1つのパラメトリック・スピーカへ結合される請求項16記載の装置。

【請求項19】 前記パラメトリック・スピーカが、1次音響経路に関して側壁面に少なくとも1つの仮想スピーカを生成する指向性手段を含む請求項16記載の装置。

【請求項20】 前記パラメトリック・スピーカが、1次音響経路に関して後壁面に少なくとも1つの仮想スピーカを生成する指向性手段を含む請求項16記載の装置。

【請求項21】 前記パラメトリック・スピーカが、天井面に少なくとも1つの仮想スピーカを生成する指向性手段を含む請求項16記載の装置。

【請求項22】 前記パラメトリック・スピーカが、床面に少なくとも1つ

の仮想スピーカを生成する指向性手段を含む請求項16記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本発明は、1995年7月17日出願米国特許出願第08/684,311号の一部継続出願である。

## 発明の分野

本発明は、オーディオ・システムに関し、特に聴取体験における3次元の深さの感知を生じるオーディオ・システムに関する。

## 従来技術

サウンドの再生の発展は、表面に規定された音の物理的效果を伝達した回転シリンドラに音響的に結合されたホーン型ラウドスピーカのような音源から始まる。放出された音は非常に局部的であり、ホーンからホーン基部の軸心に沿って指向される方向特性をもって伝搬する。スピーカが更に複雑になると、複数のスピーカ・システムの使用との組合わせにおいて、ステレオ特性が付加され、音の再生に対して左右または並列のダイナミック特性を生じる。最近のサウンド・オーディオ・システムは、ステレオ音響と多チャネルの両出力を生じると共に、リスナーの周囲に配置される個々のスピーカへの孤立音の同期シフトを生じるようにスピーカの転向を利用する。このように、例えば、映画の再生と関連した音響は、スクリーン上の特定の事象を色々な方向から部屋の周囲へシフトする音の伝搬を関連付けることによって、より大きなリアリズムを生じることができる。

## 【0002】

耳の生理機能により、人間の聴覚は、驚くほど方向的な特質を音響に付与することが可能である。このような能力は、頭脳に対する情報の連続的な流れを生じ、3次元の枠組み内の個々の位置および環境の規定時に同化されるデータを供給する。最近のサラウンド・システムは、音を前方、側方、後方、床面および天井の伝搬を含む色々な方向からリスナーへ指向させることによって、所望の3次元環境をシミュレートする。このような音は、異なる位置における人物からの会話音声、水の流れ、風、雷、鳥や動物などのような性質の周囲の環境音を含む。演技のシーンは、心配、恐怖、驚きおよび喜びの心理的ダイナミックスを強調するための合成音響効果、ならびにスクリーン上の表現が多方向の音響効果で活気付

けられる衝突シーン、爆発および無数の視覚的オブジェクトに対する音響効果を含む。

#### 【0003】

先に述べたような効果的なサウンド・オーディオ体験を実現するために、従来のオーディオ・システムは、床面や天井を含む部屋の周囲に配置された多数のスピーカを含んでいる。典型的には、低音域ウーファは、部屋の前方形あるいは床下に置かれる。これらの低周波数スピーカが指向性が少ないため、部屋の前方形におけるその配置は問題にならない。その代わり、部屋が寸法的に適度に小さいときは、低音域の音は任意の方向へ規定するのが難しい。従来のダイナミック・スピーカが大型となるので、部屋の前方に配置することが一般により实际的である。

#### 【0004】

周波数が増すと、音の伝搬の方向的な特質は強調される。例えば、ツイータは、音源または方向に関して容易に検知することができる。サラウンド・オーディオ・システムは、部屋の側方および後方に離散される比較的小さなスピーカからのこのような高い周波数を供給し、それらの発信特性があたかも自然環境におけるように多くの方向から出る音をシミュレートすることを可能にする。壁面および天井の位置における物理的な配置および設置は、このようなスピーカ構成要素のサイズを小さくすることによって容易となる。

#### 【0005】

パラメトリック・スピーカもまた、その指向特性が高いことで知られる。Tanaka等の米国特許第4,823,908号は、比較的低い周波数範囲においても、変調超音波キャリアからのオーディオ出力の派生が更に集束された指向性を生じることを開示している。同特許の図2は、リスナー9へ指向される従来のパラメトリック・システム8を示している。従って、音響フィルタ10、20、または他の音響吸収材料が、パラメトリック出力の超音波成分を実質的に除去するために、放出部とリスナー間の音響経路に沿って用いられる。反射板19がTanaka等の特許（すなわち、図16）に開示されるが、その唯一の目的は音響経路を長くして超音波周波数および可聴周波数の伝搬方向を変化させるためであるように見える。従って、パラメトリック・スピーカに関する従来技術の教示



は、おそらくはデシベル・レベルまで強調されることを除いて、リスナーに対するパラメトリック出力の直接的な投射と、反射によるリスナーへのこのようなオーディオ出力の間接的な伝搬との間の著しい差異を弁別するものではない。

#### 【0006】

このような理解によれば、異なる方向からの音源の認識を生じる従来技術システムは、特定の方向に沿った予め定めた場所におけるスピーカの配置を必要にすることになる。サラウンド音響の体験の一部として多くの方向を獲得するためには、異なる場所における多数のスピーカ（ダイナミック型、静電型、パラメトリック型、など）が要求されよう。

#### 【0007】

従って、リスナーの体験内の様々な位置にスピーカ・システムを分散する必要は、一般に、更に複雑な技術的な構成を必要とする。スピーカの配線は、音源からスピーカ・ハードウェアまで延長しなければならない。ホーム・シアタの場合は、配線の変更は部屋の装飾に対して経費がかかるかあるいは有害なものとなるおそれがある。体裁の悪い配線を避ける工夫には、非常に高価でありかつしばしば操作において問題がある無線FM送信システムが含まれる。サラウンド・オーディオ・システムを予め配線することが可能である新築の場合でさえ、スピーカがある場所に固定されて音の変位に調和する迅速な配置換えに向かないゆえに、適応性の制限が存在する。移動の方向が音源のシフトに基いて要求されるならば、要求されるスピーカ装置を介して音を同期させる複雑なクロスオーバー回路と共に、多くのスピーカが移動の方向に沿って要求される。要約すれば、音源の動的な移動の高いコストと複雑さが、公衆の移動シアタ以外の環境における一般的な商業用途を挫折させてきた。

#### 【0008】

##### 発明の目的および概要

従って、本発明の目的は、室内の1つの場所に配置される音源からの周囲サウンド体験の実現を可能にすることである。

#### 【0009】

本発明の更なる目的は、多方向のオーディオ体験を生じる部屋の色々な反射面

からの仮想スピーカを提供することである。

本発明の更に別の目的は、リスナーに対する3次元特性を持ちながら1つの場所からの多チャンネル・サウンドを提供することである。

#### 【0010】

本発明の更に他の目的は、1つの反射面の周囲に容易に移動することができる仮想音源を生成することである。

本発明の更なる目的は、遠く離れたスピーカ装置をサウンド・オーディオ制御システムへ配線する必要のないサウンド・オーディオ・スピーカの配置を可能にすることである。

#### 【0011】

上記および他の目的は、1つの場所における音源で室内のリスナー周囲に多数のスピーカ位置を提供するための方法において実現される。当該方法は、a) 主要音響経路に沿ってリスナーへ直接指向される、音源におけるオーディオ・スピーカからの音響圧縮波を放出することにより前方オーディオ出力を生成し、b) 前記音源に配置され、かつ該音源から離れかつ前記1次音響経路に沿わない屋内の少なくとも1つの反射面に向けて配向され且つ音源に位置された少なくとも1つのパラメトリック・スピーカから超音波を放射することによって、音源から離れかつ電氣的に接続されない少なくとも1つの仮想スピーカから2次オーディオ出力を生成し、仮想スピーカとして認識される反射面から実質的に多方向の音を間接的に生成し、c) リスナーが多数の方向からの統合された音響体験を聴取するように、オーディオ・スピーカの前方オーディオ出力を少なくとも1つのパラメトリック・スピーカからの非前方オーディオ出力と同期させるステップを含む。

#### 【0012】

本発明は、更に、1つの場所における1つの音源を用いて、室内のリスナー周囲の多数のスピーカ場所を提供する装置によって実現される。当該装置は、リスナーに直接向いた主要音響経路に沿う方向に用いられる、音源に結合された前方オーディオ・スピーカと、音源に配置され、かつ音源から遠く離れて主要音響経路に沿わない室内の少なくとも1つの反射面に向けて指向された少なくとも1つ

のパラメトリック・スピーカとを含んでいる。少なくとも1つのパラメトリック・スピーカは、音源から遠く離れかつ音源と電氣的に結合されない少なくとも1つの仮想スピーカを生成するための非前方オーディオ出力を生じる。更に、リスナーが多数の方向からの統合されたサウンド体験を聴えるように、オーディオ・スピーカの前方オーディオ出力を少なくとも1つのパラメトリック・スピーカからの非前方オーディオ出力と関連付けるための同期回路が提供される。

#### 【0013】

本発明の他の目的および特徴については、添付図面に関して以降の詳細な記述を参照すれば、当業者には明らかになるであろう。

#### 発明の詳細な記述

パラメトリック・スピーカが、オーディオ信号で変調されたとき多くの超音波周波数を生成する超音波周波数の放射の非常に指向的なビームを提供することが公知である。音響ヘテロダイン動作の原理によれば、周波数差が可聴範囲内に該当する2つの超音波周波数が、音響周波数差のトーンを生じるように非リニア媒体としての空気中で相互作用することになる。このような現象は、これも指向性が高い変調オーディオ信号を含む可聴音コラムを生じる。パラメトリック・スピーカに関する理論的原理の説明については、Yoneyama等の論文「オーディオ・スポットライト：ラウドスピーカの新規な形式の設計に対する音波の非リニア相互作用の適用 (Audio spotlight: An application of nonlinear interaction of sound waves to a new type of loudspeaker design)」(Journal of Acoustic Society of America、1983年5月発行、73(5))に見出すことができる。

#### 【0014】

本発明によれば、パラメトリック・スピーカは、超音波ビームの種々の反射点における音源として認識される仮想スピーカを提供するため、図1に示されるような従来のオーディオ・システムと共に使用することができ、かつ（または）組み合わせることができる。サウンド・オーディオ・システムの一部として用いられ

ると、パラメトリック・スピーカは、多数の音源に対して意図される色々な個々の場所に実際のスピーカを配置する必要を無用にする。このことは、遠いスピーカを音源とリンクするためこれまで必要だった問題の多い配線の接続を無用にする。

#### 【0015】

図1は、典型的な室内または筐体11内の前方の場所に置かれた従来のオーディオ・システム10を示している。本発明の望ましい実施の形態は、ビデオを含む音源のシフト方向を含む種々の音響効果と組合わせて組込むホーム・シアタ・システムの一部として組込まれる。部屋の大きさは明らかに構造要件と共に変化するが、幅が約4.6m長さが約6m(15×20フィート)の寸法によって表わされる。2つの対向する側面は、後壁面13により隔てられた側壁面12により表わされる。部屋の床は番号14として示され、天井15は本発明におけるその利用を示すため部分的に表わされている。

#### 【0016】

オーディオ・システム10は、パラメトリック・スピーカ20、21、22を含んでいる。超音波制御回路は、従来のスピーカ30に給電する他の全てのオーディオ・システム構成要素と共に、オーディオ増幅器システム23に収容される。各スピーカは、各パラメトリック装置を所望の仮想スピーカ位置24、25、26として働く反射領域へ指向させるアライメント構造27、28、29を含んでいる。これらの反射領域は、仮想線内に囲まれた領域により表わされるが、これらの境界は床、後壁面、天井および側壁面における面域を示唆するに過ぎず、リスナーに対する音源の所望の配向を生じる任意の反射領域へ仮想的にシフトされる。本発明のパラメトリック・スピーカもまた、屋外領域または部分的な筐体のような反射面が提供できる他の環境に適応し得ることに注意すべきである。

#### 【0017】

仮想スピーカ位置を実現する特定プロセスは、前掲のYoneyama等の論文に概要が示されたプロセスに従ってヘテロダイン作用のサウンド・コラムの投射で始まる。このプロセスは、図2に全体的に示され、キャリア波および1つ以上の側波帯45を含む組合わせ波形43を生じるように振幅変調手段42または

他の適切なプロセスにより、(i) 反射面に対して投射されるべき所望のオーディオ信号40と、(ii) 典型的に40ないし6.0 KHzの範囲内の超音波キャリア波41と混合することを含む。値の差がオーディオ入力に対応する2つ以上の超音波周波数のこのような信号が、超音波エミッタ44により周囲の空气中へ放射され、オーディオ出力46として非リニア媒体としての空気により離脱される。このようなパラメトリック・スピーカの高い指向性の性格のゆえに、超音波のほぼ保護方向以外のリスナーは、壁面12、13、床14、天井15から反射されるまで、放射された音響波が聞こえない。しかし、反射されると、音波は略々多方向のパターン46aで放散し、明らかな音源は実際のエミッタ源から典型的に離れた反射面となる。

#### 【0018】

従って、仮想スピーカ24または25または26の場所がパラメトリック・スピーカ20または21または23の指向性配向の関数となることが明らかであろう。このような配向は、システムが予め定めたオーディオ／視覚材料により特定のリスナーに働くように設計される場所に固定され、あるいは各エミッタに結合される整合装置すなわちサーボ・システム27、28、29により制御される。このようなシステムは、パラメトリック・スピーカ内部のエミッタ群間の位相関係の変化に基いて音の認識伝搬経路を変更する機械的な駆動装置またはビーム操作回路でよい。移動の認識もまた、音の強さが1つのスピーカから他のスピーカへ出るときにシフトの広がりが達成されるように、スピーカ間の音の強さを変化させることによって行われる。更に、パラメトリック出力の移動を生じる3つの引用技術以外の他の方法は、当業者には明らかであろう。従って、所望の配向による整合は、特定のオーディオまたは視覚的表示と関連付けられる予めプログラムされた制御信号があるいは、他の応答制御形態により、位置のデータをサーボ・システムへ提供する機能である。

#### 【0019】

本発明が2段階のプロセスで働くことが認識されよう。第1の段階は、サウンド・コラムの生成のための付随する側波帯信号を含む超音波キャリア信号を含むエネルギーの集束ビームの生成と制御とを含む。この段階では、ソニック・エネルギー

ぎは、伝搬中に拡散するのではなく、狭くなる必要がある。キャリア信号の実際の周波数は、エミッタから反射面までの所望距離の関数である。比較的低い超音波周波数が長い範囲を生じるので、40ないし60KHzが選好されることを先に述べた。所与の変換器が周波数が高くなるほど強い電力出力を提供するから、超音波エネルギーの吸収は、100KHzを越える周波数では急激に低下する。

#### 【0020】

プロセスの第2の段階は、集束したサウンド・ビームを拡散した多方向パターンへ変換し、これは実際の音源からのある距離で行われる。第1の生成段階はTanaka等の特許において論議されているようだが、音源からのある距離における多方向の拡散源の達成については開示されていない。その代わり、Tanaka等は、拡散伝搬で構成された後に放物面などによりコリメート形態へ反射されるパラメトリック・エミッタの使用を示唆している。Tanaka等は更に、反射面における音響フィルタを設け、または伝搬経路における他の方法で超音波放射を減衰する。Tanaka等およびパラメトリック開示は、実際のパラメトリック音源から離れた「視覚的スピーカ」の達成のための構成を含むパラメトリック・スピーカの興味ある現象であると本発明が発見したものは生成していないように思われる。このことは、明らかに、パラメトリック・サウンド・コラムが離れた反射面において多方向に反射されるときに部分的に生じ、これは他の方法では音響フィルタ材料で生じない。このような反射は、人間の耳が多方向の音源を発生する音に対する自然発生中心であると連想することに習慣付けられているため、仮想スピーカの明らかな音源を画定するという効果を有する。

#### 【0021】

例えば、コリメートされたパラメトリック・サウンド出力ビーム16または17または18が反射壁面12または13、床14または天井15の面に当たると、図1に示されるように、集束されたビームが所望の多方向パターン50または51または52へ実際に変換することが観察された。正常な聴覚は、仮想スピーカに関連するように多方向性の種々の反射音波がリスナーに達すると見なす。第1の段階のパラメトリック出力からの音の放射は、リスナーの場所53から外れるように指向される集束コラム16、17、18に止まるので、このような感覚

プロセスを妨げない。

#### 【0022】

このような特定のプロセスは、音源が1つの場所に置かれた室内のリスナーの周囲の多くのスピーカ場所を提供するための下記的一般的方法において示される。当該方法は、a) 音源10におけるオーディオ・スピーカ30から1次音響経路56に沿ってリスナーの場所53へ圧縮音波を直接放射することにより1次オーディオ出力を生成する最初のステップを含む。この方法は、従来のオーディオ・システムと一致し、一般に、ユーザへ指向されるウーファ、中間レンジおよびツイータの諸装置を備えたフルレンジ・スピーカ・アレイを含む。このような音は、ユーザに対して投射し、一般に、室内全体に反射される。このような形態では、全ての音が音源10から出るように認識されることになる。

#### 【0023】

当該プロセスの同時ステップは、音源から離れこの音源と電氣的に接続されない少なくとも1つの仮想スピーカ24、25および（または）26から2次オーディオ出力51、52および（または）53を生成することを含む。これは、先に述べたように、音源に配置され、かつ室内の少なくとも1つの反射面へ配向される、音源から離れて1次音響経路に沿わない少なくとも1つのパラメトリック・スピーカ20、21および（または）22から超音波を放射することによって、仮想スピーカで生じたように認識される反射面から多方向の音50、51および（または）52を間接的に生じることにより行われる。

#### 【0024】

オーディオ・スピーカの1次オーディオ出力56を少なくとも1つのパラメトリック・スピーカからの2次オーディオ出力16、17、18と同期することは、リスナーが多くの方向からの統合された音響体験が聞こえるように、必要でありあるいは望ましい。例えば、1次音響経路56の距離は、サウンド・コラム16、17、18および多方向経路50、51、52によりリスナー場所へ移動されるより大きな距離と整合される必要がある。適切な時間的遅延は、システム23の1次制御回路内で実現することができる。同様に、任意の1つ以上の反射面で瞬時に放射されて異なる方向成分を持つとどろき音、閃光その他の音響特性を

シミュレートする隔離された音響効果に対しては、同期信号が望ましい。これらの手法は、オーディオ産業においては公知であり、これ以上の説明は必要ない。

#### 【0025】

このような基本的な方法は、典型的に、音源の一部として進歩した忠実度と多チャンネルの特性で実現される。このような多チャンネル・フォーマットは、一般に、少なくとも1つの第1チャンネルを持つ前方オーディオ出力と少なくとも1つの第2チャンネルを持つ非前方オーディオ出力とを具現する。通常は、多チャンネル・フォーマットは、前方オーディオ出力と非前方オーディオ出力の双方に対する多チャンネル音響の2つ以上の別個のチャンネルを含む。これらの多チャンネルは、左右の多チャンネル出力、前後の多チャンネル出力の分離、および部屋全体における反射面にわたり広がるオーディオ特性の隔離を行うために使用される。

#### 【0026】

当該方法の一部として、従来スピーカと視覚的スピーカの選択の種々の組み合わせは、制御回路23を介する電子制御および付勢の選択として行われる。これらの組み合わせは、1次音響経路に関する側壁面の1つの仮想スピーカにより、1次音響経路に関する後壁面の1つの仮想スピーカにより、天井面の1つの仮想スピーカにより、あるいは床面の1つの仮想スピーカによって部分的に表わされる。1次音響経路に関する対向側壁面の仮想スピーカ、ならびに1次音響経路に関する側壁面と後壁面のそれぞれの仮想スピーカの同時動作は、従来のサラウンド・オーディオ・システムの一部であり、天井面または床面の仮想スピーカの他の組み合わせと共に、本発明により都合よく実現される。パラメトリック・スピーカはまた、部屋内の天井位置から吊下げたビデオ投射システムに対して直接結合される。床面と側壁面の位置に沿う種々のスピーカ場所は、先に述べたように、パラメトリック・エミッタと関連する整合装置に応答して当該天井位置から容易に行うことができる。

#### 【0027】

本発明の更に重要な特徴は、前記の各反射面に沿って迅速に移動する仮想スピーカを組込むその能力である。例えば、パラメトリック・スピーカ20または21または22の側方移動は、仮想スピーカの反射面との同時変位を生じ、リスナ



ーに対する動きの感覚を生じることになる。ビデオ投射システムと組合わせられると、これらの非前方オーディオ出力特性は、ビデオ・ディスプレイ上に表示される事象と関連付けることができる。飛び去るジェット機、ばく進する列車、あるいは手に汗を握るカーチェースは、全範囲のダイナミックな動作を強調する多くの方向からの指向性を持つ音により強調することができる。これは、リスナーの恐怖の感覚応答を生じるばかりでなく、部屋内の奥行き of 3次元感覚の体験をも拡大する。

【0028】

本文の例示が本発明の多用性の事例として提示されるもので、頭書の請求の範囲に記載される点を除いて限定と見なされるものであることを理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

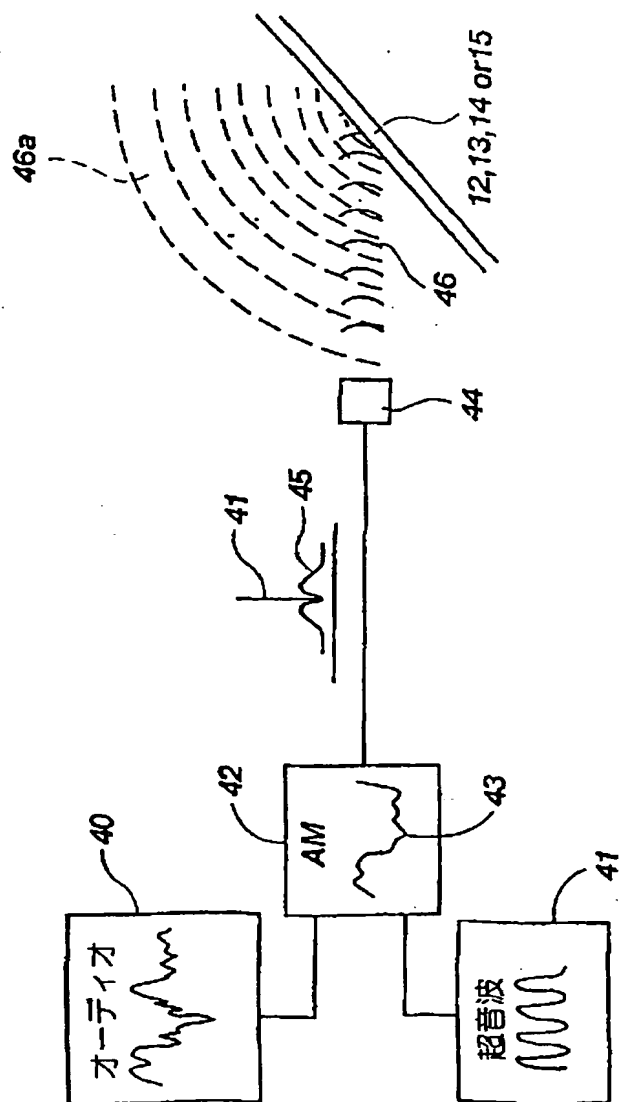
ホーム・シアターの形態における本発明の望ましい実施の形態を示す全体斜視図である。

【図2】

本発明を実現するためのシステムを示すブロック図である。

**Fig. 1**

【図2】



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年4月24日(2000.4.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 部屋あるいは音源を持つ少なくとも部分的な他の反射環境におけるリスナー周囲に多数の仮想スピーカ場所を生じる方法であって、

a) リスナーに対して1次音響経路に沿って直接配向される、音源におけるオーディオ・スピーカから音響圧縮波を放射することにより1次オーディオ出力を生成するステップと、

b) 前記音源に配置され、かつ該音源から離れかつ前記1次音響経路に沿わない部屋内の少なくとも1つの反射面に向けて配向され且つ音源に位置された少なくとも1つのパラメトリック・スピーカから超音波を放射することによって、音源から離れかつ電氣的に接続されない少なくとも1つの仮想スピーカから2次オーディオ出力を生成し、仮想スピーカとして認識される反射面から実質的に多方向の音を間接的に生成するステップと、

c) リスナーが多数の方向からの統一音体験を聞こえるように、オーディオ・スピーカの1次オーディオ出力を少なくとも1つの前記パラメトリック・スピーカからの2次オーディオ出力と同期させるステップと、を含む方法。

【請求項2】 多チャンネル・フォーマットを持つ前記音源を提供する更に特定のステップを含み、前記1次オーディオ出力が少なくとも1つの第1のチャンネルを含み、前記2次オーディオ出力が少なくとも1つの第2のチャンネルを含む請求項1記載の方法。

【請求項3】 多チャンネル・フォーマットを提供する更に特定のステップを含み、前記1次オーディオ出力が多チャンネル音の2つの別個のチャンネルを含み、

前記2次オーディオ出力が前記1次オーディオ出力のチャンネルから別個の多チャンネル音の少なくとも2つのチャンネルを含む請求項2記載の方法。

【請求項4】 1次音響経路に関して側壁面に少なくとも1つの仮想スピーカを配置するステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項5】 1次音響経路に関して後壁面に少なくとも1つの仮想スピーカを配置するステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項6】 天井面に少なくとも1つの仮想スピーカを配置するステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項7】 床面に少なくとも1つの仮想スピーカを配置するステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項8】 1次音響経路に関して対向する側壁面で少なくとも2つの仮想スピーカを同時に動作させるステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項9】 1次音響経路に関して側壁面と後壁面のそれぞれで複数の仮想スピーカを同時に動作させるステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項10】 1次音響経路と天井面とに関して対向する側壁面で複数の仮想スピーカを同時に動作させるステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項11】 1次音響経路と床面とに関して対向する側壁面で複数の仮想スピーカを同時に動作させるステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項12】 1次音響経路に関して対向する側壁面と、対向する床面および天井面とで複数の仮想スピーカを同時に動作させるステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項13】 リスナーに対する動きの感覚を生じるように、反射面に沿って少なくとも1つの仮想スピーカの側方の動きを提供するステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項14】 少なくとも1つの仮想スピーカと組合わせてビデオ・システムを同時に動作させるステップと、ビデオ・ディスプレイ上に表示される事象と2次オーディオ出力を関連付けるステップとを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項15】 伝搬された音を生じる音源から別の場所における仮想スピーカから伝搬される音を提供する方法であって、

a) 伝搬の1次方向に沿って、パラメトリック・エミッタの超音波周波数に関して動作可能な音響フィルタへ露呈することなく前記パラメトリック・エミッタからの変調された超音波周波数と可聴周波数とを含むパラメトリック出力を放射するステップと、

b) 音響フィルタ材料を含まない反射面へ向けて1次伝搬方向を配向するステップと、

c) 前記反射面からリスナーへ向けて多方向の拡散パターンでパラメトリック出力を再反射させることにより、該反射面において仮想スピーカを生成するステップと、  
を含む方法。

【請求項16】 音源のある室内のリスナーの周囲の複数のスピーカ位置を提供する装置であって、前記音源に配置され、該音源から離れた室内の少なくとも1つの反射面へ向けて配向された少なくとも1つのパラメトリック・スピーカを含むオーディオ・システムを備え、該少なくとも1つのパラメトリック・スピーカが、前記音源から離れかつ電氣的に接続されない少なくとも1つの仮想スピーカを生成するため、音響フィルタ材料が存在せずに2次オーディオ出力を反射伝搬経路に沿って提供する装置。

【請求項17】 音源におけるビデオ放射装置を更に備え、リスナーが統合された音響／視覚的体験を聴視するように、前記音源が少なくとも1つのパラメトリック・スピーカからの2次オーディオ出力を視覚ディスプレイと関連付ける同期手段を含む請求項16記載の装置。

【請求項18】 多チャネル音の少なくとも1つの別個のチャネルを提供する多チャネル回路が結合された1次オーディオ・スピーカを更に備え、該多チャネル回路は、1次オーディオ・スピーカのチャネルとは別の多チャネル・サウンドの少なくとも1つのチャネルを提供するため、少なくとも1つのパラメトリック・スピーカへ結合される請求項16記載の装置。

【請求項19】 前記パラメトリック・スピーカが、1次音響経路に関して側壁面に少なくとも1つの仮想スピーカを生成する指向性手段を含む請求項16記載の装置。

【請求項20】 前記パラメトリック・スピーカが、1次音響経路に関して後壁面に少なくとも1つの仮想スピーカを生成する指向性手段を含む請求項16記載の装置。

【請求項21】 前記パラメトリック・スピーカが、天井面に少なくとも1つの仮想スピーカを生成する指向性手段を含む請求項16記載の装置。

【請求項22】 前記パラメトリック・スピーカが、床面に少なくとも1つの仮想スピーカを生成する指向性手段を含む請求項16記載の装置。

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US99/21256
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(6) : H04B 3/00 US CL : 381/77 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 381/77, 79, 82, 300 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2,461,344 A (OLSON) 08 February 1949, fig. 1.	1-22
Y	US 5,664,020 A (GOLDFARB et al) 02 September 1997, fig. 2.	1-22
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
*E* earlier document published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*A* document member of the same patent family	
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
03 JANUARY 2000	02 February 2000 (02.02.00)	
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230	Authorized officer VIVIAN CHANG <i>James R. Matthews</i> Telephone No. (703) 308-6739	



## フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 クロフト, ジェイムス・ジェイ・サード  
アメリカ合衆国カリフォルニア州92064,  
ボーウェイ, クワイエット・ヒルズ・ドライブ 13633

Fターム(参考) 5D020 AC11  
5D062 BB03